

(19) **RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 729 966

(21) N° d'enregistrement national :

96 01136

(51) Int Cl^o : C 09 D 11/18, B 43 K 7/02

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 31.01.96.

(30) Priorité : 01.02.95 JP 1498895; 12.04.95 JP 11024295.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 02.08.96 Bulletin 96/31.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : MITSUBISHI PENCIL KABUSHIKI KAISHA KABUSHIKI KAISHA — JP.

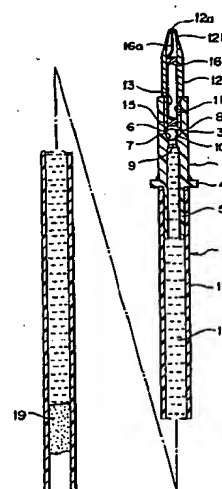
(72) Inventeur(s) : WASAI EIJI et FURUKAWA KAZUHIKO.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : REGIMBEAU.

(54) ENCRE DISPERSEE DANS L'EAU, A FAIBLE VISCOSITE, POUR STYLO A BILLE, ET STYLO A BILLE.

(57) La présente invention fournit un stylo à bille à encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité. Ce stylo à bille comporte une recharge (1) où un réservoir d'encre (17) communique avec une pointe (12) pour maintenir une bille (12a) via un élément de liaison (2), le réservoir étant rempli d'encre contenant au moins un solvant parmi le groupe constitué de l'éthylène glycol, du diéthylène glycol, du propylène glycol, et de la glycérine selon une quantité de 5 à 40% en poids de la quantité totale d'encre, un polymère réticulé d'acide acrylique selon une quantité de 0,1 à 1,0% en poids, d'un pigment selon une quantité de 5 à 10% en poids, le reste étant de l'eau. La pointe comporte un ressort (16) qui normalement repousse la bille et l'amène en contact intime avec le bord intérieur d'une partie de retenue de bille et le relâche lors de l'écriture.



FR 2 729 966 - A1



La présente invention concerne les encres pigmentées, dispersées dans l'eau, de faible viscosité, pour stylo à bille, et un stylo à bille. De manière plus spécifique, la présente invention concerne une encre dispersée dans l'eau destinée à être utilisée avec ce que l'on appelle un stylo à bille du type à réserve directe utilisant un réservoir d'encre qui constitue une réserve directe d'encre n'utilisant pas de corps absorbeur d'encre ni de dispositif d'alimentation d'encre, et un stylo à bille utilisant l'encre dispersée dans l'eau.

Un stylo à bille comporte une pointe d'écriture constituée d'une bille et d'un support formant pointe, un réservoir d'encre, un fût, et des constituants analogues. Ecrire à l'aide d'un stylo à bille de ce type s'effectue de manière telle que l'encre s'écoulant depuis l'intérieur de la pointe d'écriture lorsque la bille située dans la pointe est mise en rotation ou roule, est transférée sur un support d'enregistrement tel que du papier, ou pénètre dans celui-ci. Des traces d'écriture sont formées en particulier par le transfert.

Une encre dispersée dans l'eau pour stylo à bille a une faible viscosité de quelques mPa·S ou plus petite et par conséquent un stylo à bille utilisant de l'encre dispersée dans l'eau a pour avantage de permettre d'écrire avec de faibles pressions d'écriture. Ceci a pour résultat un bon toucher lors de l'écriture. Cependant, les stylos à bille à encre dispersée dans l'eau aboutissent facilement à un phénomène d'écoulement vers l'avant dans lequel l'encre s'écoule à l'extérieur de la pointe d'écriture ou, inversement, à un phénomène d'écoulement vers l'arrière dans lequel de l'air pénètre dans la pointe du stylo à bille en faisant couler l'encre vers l'extérieur. De manière habituelle, ces phénomènes sont empêchés par l'utilisation d'une mèche de fibres appelée coton intérieur. Aussi, si un stylo à bille de ce type

est maintenu inutilisé sans capuchon, la pression de vapeur d'un solvant augmente jusqu'au séchage du solvant. En conséquence, la pointe d'écriture sèche et l'encre ne s'écoule plus vers l'extérieur, ce qui rend l'écriture impossible.

D'autre part, des stylos à bille du type à encre huileuse connus de manière habituelle utilisent une encre à viscosité élevée ayant une viscosité de quelques centaines de $\text{mPa}\cdot\text{S}$ ou plus élevée. Ceci a pour résultat un mauvais toucher d'écriture du fait que la bille tourne avec une résistance élevée lorsque l'encre s'écoule vers l'extérieur à partir de la pointe d'écriture. Aussi, seule une petite quantité d'encre s'écoule vers l'extérieur à partir de la pointe d'écriture pendant l'écriture. Ceci aboutit à un maculage par l'encre, à des traces d'écriture irrégulières, à une densité d'écriture faible, et nécessite une pression d'écriture élevée.

En tant qu'amélioration de ces stylos à bille du type à encre huileuse, on a développé récemment un stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, appelée encre à viscosité moyenne, ayant une viscosité moyenne (quelques $\text{mPa}\cdot\text{S}$ à quelques centaines de $\text{mPa}\cdot\text{S}$) située entre les viscosités de l'encre dispersée dans l'eau et de l'encre huileuse décrites ci-dessus. Ce stylo à bille utilise une encre dispersée dans l'eau ayant une viscosité relativement faible qui a ce que l'on appelle une viscosité diminuant par cisaillement dans laquelle la viscosité diminue du fait de la mise en rotation de la bille de la pointe et l'encre s'écoule doucement vers l'extérieur. Malheureusement, puisque l'encre sèche facilement dans ce stylo à bille, un capuchon destiné à assurer l'étanchéité de la pointe d'écriture est nécessaire. Aussi, la faible viscosité aboutit facilement à un phénomène d'écoulement d'encre vers l'arrière ou vers l'avant. En outre, des traces d'écriture peu nettes sont facilement

réalisées du fait d'une chute ou des impacts de poussoir. En conséquence, aucun stylo à bille idéal, à encre dispersée dans l'eau à faible viscosité, n'a été obtenu jusqu'à maintenant du fait que le toucher d'écriture, les
5 phénomènes d'écoulement vers l'arrière et vers l'avant, la performance avec capuchon enlevé, et la structure du stylo s'influencent les uns les autres.

La demande de brevet japonais en instance Hei 6-57 194 décrit une encre pour stylo à bille à encre dispersée dans l'eau, qui utilise un colorant, un agent de
10 rétention d'humidité et mouillant, et un polymère réticulé d'acide acrylique en tant qu'agent impliquant une propriété thixotropique. Les pigments n'ont pas de caractéristique de remise en solution et donc leur dispersion
15 devient instable avec le temps. Par conséquent, les pigments sont inférieurs aux colorants en ce qui concerne leur performance en tant qu'encre dispersée dans l'eau destinée à être utilisée dans un stylo à bille du type à réserve directe. En outre, la publication du brevet japonais Hei 6-57 194 indique que les pigments usent la bille
20 située dans la pointe d'écriture pendant l'écriture et par conséquent raccourcissent la durée de vie du stylo.

De manière générale, lorsque des colorants sont utilisés, les constituants de l'encre ne sèchent pas facilement ni ne se solidifient dans la pointe d'écriture.
25 Ceci empêche le séchage de la pointe d'écriture alors que le capuchon est enlevé et permet un écoulement sortant doux de l'encre pendant l'écriture. Les colorants sont supérieurs aux pigments dans ce qu'on appelle leurs propriétés de non-séchage. Cependant, lorsqu'on les utilise
30 dans un stylo à bille portable, sans capuchon, les colorants ne sont pas satisfaisants au niveau des propriétés consistant à empêcher un écoulement d'encre à partir de la pointe d'écriture, un écoulement appelé vers l'avant, lorsque la pointe d'écriture est dirigée vers le bas. Ce-
35

ci peut salir les vêtements de l'utilisateur, ou analogues.

Une encre utilisant des résines naturelles telles que de la gomme de xanthanne, et de la gomme guar, des polymères de synthèse à base d'acryle et d'uréthane, et des substances inorganiques telles que la smectite et la montmorillonite, est aussi connue. Malheureusement, ce type d'encre a une rétention d'humidité insatisfaisante dans la pointe d'écriture. Par conséquent, si un stylo à bille utilisant l'encre est laissé inutilisé, le capuchon étant mis en place, des traces d'écriture peu nettes peuvent apparaître du fait d'un séchage, et dans le pire des cas, écrire devient impossible. Ceci présente un inconvénient en ce sens que le stylo à bille doit être muni de son capuchon après avoir été utilisé.

Dans les stylos à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, une substance onctueuse semi-transparente, ne séchant pas, appelée suiveur est normalement remplie dans l'extrémité arrière du réservoir d'encre. Pour empêcher l'évaporation de l'encre, par conséquent, il est seulement nécessaire de réduire l'évaporation à travers un espace existant entre la pointe d'écriture, c'est-à-dire la bille, et le support. En tant qu'exemple, il n'est pas nécessaire de prendre en compte l'évaporation de l'encre si un solvant ayant une pression de vapeur très faible est principalement utilisé comme dans le cas des stylos à bille du type à encre huileuse. Cependant, l'eau est un solvant parfait pour l'encre dispersée dans l'eau, et donc il n'est pas possible d'empêcher l'évaporation de l'eau uniquement par une sélection correcte d'un solvant ayant une pression de vapeur faible.

Pour résoudre les problèmes mentionnés ci-dessus, un stylo à bille utilisant de l'encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, est possible. Malheureu-

sement, la quantité d'écoulement d'encre sortant est encore importante dans ce stylo à bille. Pour prolonger la vie du stylo, par conséquent, il est nécessaire d'augmenter la quantité d'encre remplie en augmentant le diamètre du réservoir d'encre. Aussi, puisque la viscosité de l'encre est faible, un espace peut être formé entre la bille et le support formant pointe lorsque la pointe d'écriture est dirigée vers le bas. Si ceci est le cas, l'encre suinte vers l'extérieur (pour entraîner un écoulement vers l'avant) ou la quantité d'écoulement d'encre vers l'extérieur augmente lors de l'écriture. En outre, après que l'écriture ait été réalisée, la pointe d'écriture étant dirigée vers le haut, ou lors d'une chute ou d'un impact de poussoir, l'encre située immédiatement dessous la bille de la pointe tend à s'écouler vers l'arrière, entraînant des traces d'écriture peu nettes.

C'est un but de la présente invention de résoudre les problèmes habituels mentionnés ci-dessus, c'est-à-dire de fournir une encre dispersée dans l'eau, de faible viscosité, pour stylo à bille, qui n'entraîne pas d'écoulement d'encre vers l'arrière ni vers l'avant, qui empêche la rétention d'humidité dans une pointe d'écriture, par laquelle un stylo à bille peut être laissé inutilisé en ayant le capuchon installé sur celui-ci, et qui résout les inconvénients habituels, tel qu'une faible stabilité dans le temps lorsqu'un pigment est utilisé en tant qu'agent de coloration et tel que le fait de présenter une propriété insatisfaisante pour empêcher un écoulement vers l'avant lorsqu'un colorant est utilisé. C'est un autre but de la présente invention de fournir un stylo à bille à encre dispersée dans l'eau du type à réserve directe, adapté pour une encre dispersée dans l'eau ayant une faible viscosité, pour stylo à bille, qui est amélioré au niveau des inconvénients habituels mentionnés ci-dessus et comporte un mécanisme pour empêcher un écoule-

ment d'encre vers l'arrière ou un écoulement d'encre vers l'avant du fait d'un impact dû à une chute ou d'une écriture vers le haut.

Le présent inventeur a réalisé des études extensives sur les sujets indiqués ci-dessus et a obtenu une encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité voulue, pour stylo à bille, en mélangeant un solvant spécifique et une quantité particulière de polymère réticulé d'acide acrylique dans un pigment. Le présent inventeur a aussi réussi à obtenir un stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, qui a une structure spécifique comportant un clapet à bille et un ressort et utilise l'encre décrite ci-dessus, et dans lequel un écoulement de l'encre vers l'arrière résultant d'un impact dû à une chute ou d'une écriture vers le haut est empêché, en complétant ainsi la présente invention.

C'est-à-dire qu'une encre dispersée dans l'eau, de faible viscosité, pour stylo à bille selon la présente invention contient au moins un solvant choisi parmi le groupe constitué de l'éthylène glycol, du diéthylène glycol, du propylène glycol, et de la glycérine selon une quantité de 5 à 40 % en poids de la quantité totale d'encre, un polymère réticulé d'acide acrylique selon une quantité de 0,1 à 1,0 % en poids de la quantité totale, un pigment selon une quantité de 5 à 10 % en poids de la quantité totale d'encre, et le reste étant constitué principalement d'eau. La quantité de polymère réticulé d'acide acrylique est de préférence de 0,2 à 0,5 % en poids de la quantité totale d'encre.

Le premier stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, de faible viscosité, selon la présente invention, comporte une recharge de stylo à bille dans laquelle un réservoir d'encre communique avec une pointe destinée à maintenir une bille de pointe via un élément de liaison, le réservoir d'encre étant rempli à l'aide

d'encre pour stylo à bille dispersée dans l'eau contenant au moins un solvant choisi parmi le groupe constitué de l'éthylène glycol, du diéthylène glycol, du propylène glycol, et de la glycérine selon une quantité de 5 à 40 % en poids de la quantité totale d'encre, un polymère réticulé d'acide acrylique selon une quantité de 0,1 à 1,0 % en poids de la quantité totale, du pigment selon une quantité de 5 à 10 % en poids de la quantité totale d'encre, et le reste étant constitué principalement d'eau, et la pointe comporte un ressort qui dans un état normal repousse la bille de la pointe et amène celle-ci en contact intime avec un bord intérieur d'une partie de support de bille située au niveau de l'extrémité avant de la pointe et relâche le contact intime lorsqu'on écrit.

De préférence, le ressort a une partie de tige rectiligne dans sa partie avant. Le ressort comporte un élément d'appui ayant une tige rectiligne destinée à repousser la bille de la pointe et un ressort hélicoïdal.

Le second stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, selon la présente invention, comporte une recharge de stylo à bille dans laquelle un réservoir d'encre communique avec une pointe destinée à maintenir une bille de pointe via un élément de liaison, dans lequel le réservoir d'encre est rempli à l'aide de l'encre pour stylo à bille, dispersée dans l'eau, décrite ci-dessus, un suiveur constitué d'une substance onctueuse, semi-transparente, ne séchant pas, qui peut se déplacer lorsque l'encre est consommée pendant l'écriture et a une propriété empêchant l'évaporation de l'encre, est rempli dans l'extrémité arrière de l'encre, une partie intérieure creuse de l'élément de liaison a une chambre de clapet dans laquelle un clapet à bille est adapté de manière lâche, une partie arrière de la chambre de clapet a un siège de clapet à bille qui est en contact de manière intime avec le clapet à bille et

empêche un écoulement de l'encre vers l'arrière et un conduit qui communique avec le réservoir d'encre à partir du siège de clapet à bille, une partie avant de la chambre de clapet comporte une partie en contact avec le clapet à bille et communique avec l'extrémité arrière de la pointe, et la pointe a un ressort qui à l'état normal repousse la bille de la pointe et l'amène en contact intime avec un bord intérieur d'une partie de retenue de bille située au niveau de l'extrémité avant de la pointe et qui relâche le contact intime lorsqu'on écrit.

De préférence, la chambre de clapet comporte une gorge située sur un côté, à travers laquelle l'encre s'écoule dans la direction axiale du stylo à bille et un conduit formé pour être excentré par rapport à l'axe de la partie intérieure creuse de l'élément de liaison, et le clapet à bille vient en contact dans un état excentré avec l'extrémité arrière de la pointe pour former un trajet d'écoulement d'encre. En variante, la chambre de clapet a un nombre prédéterminé de nervures en saillie sur la paroi circonférentielle, dans sa partie avant, et un clapet à bille agencé dans la chambre de clapet par déformation élastique des nervures en saillie, le clapet à bille venant en contact avec les nervures en saillie pour former des canaux d'écoulement d'encre entre les nervures en saillie.

Le ressort comporte un élément d'appui ayant une partie de tige rectiligne pour repousser la bille de la pointe et un ressort hélicoïdal.

Selon encore un autre mode de réalisation du stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, de la présente invention, on peut ajouter l'aspect qui suit aux premier et second aspects de l'invention décrits ci-dessus. C'est-à-dire qu'il est décrit un stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, dans lequel la recharge de stylo à bille

est insérée à l'intérieur d'un cylindre formant fût, toujours rappelée vers l'arrière par un ressort agencé entre une partie formant marche analogue à un rebord formée sur une surface circonférentielle extérieure de l'élément de liaison et une partie formant marche située sur une surface circonférentielle intérieure du cylindre formant fût, est déplacée axialement par rapport au cylindre formant fût, permettant ainsi à la partie d'extrémité avant de la pointe de s'étendre et de se rétracter à travers une ouverture d'extrémité avant du cylindre formant fût.

On va maintenant décrire la présente invention, à titre d'exemple uniquement, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe verticale représentant la caractéristique globale d'une recharge de stylo à bille ayant sa pointe dirigée vers le haut selon le premier mode de réalisation,

- la figure 2 est une vue à plus grande échelle représentant les constituants principaux de la recharge de stylo à bille, sa pointe étant dirigée vers le bas, selon le premier mode de réalisation,

- la figure 3 est une vue en coupe transversale à plus grande échelle représentant une chambre de clapet du premier mode de réalisation,

- la figure 4 est une vue en coupe verticale partiellement arrachée représentant un exemple de stylo à bille du type à poussoir comportant la recharge de stylo à bille du présent mode de réalisation, sa pointe d'écriture étant rétractée,

- la figure 5 est une vue en coupe verticale partiellement arrachée correspondant à la figure 4, la pointe d'écriture faisant saillie,

- la figure 6 est une vue de dessus correspondant à la figure 4,

- la figure 7 est une vue en coupe à plus grande échelle représentant les parties principales d'une recharge de stylo à bille, sa pointe étant dirigée vers le haut, selon le deuxième mode de réalisation,

5 - la figure 8 est une vue en coupe à plus grande échelle représentant les parties principales d'une recharge de stylo à bille ayant sa pointe dirigée vers le haut, selon le troisième mode de réalisation,

10 - la figure 9 est une vue en coupe à plus grande échelle représentant les constituants principaux d'une recharge de stylo à bille ayant sa pointe dirigée vers le haut, selon un quatrième mode de réalisation,

15 - la figure 10 est une vue en coupe verticale représentant un stylo à bille selon un cinquième mode de réalisation, et

 - la figure 11 est une vue à plus grande échelle représentant une demi-partie avant du stylo à bille de la figure 10.

20 Un solvant pour encre selon la présente invention est au moins un matériau choisi parmi le groupe constitué de l'éthylène glycol, du diéthylène glycol, du propylène glycol, et de la glycérine. Ce solvant sert en tant qu'humectant et empêche de manière efficace l'évaporation de l'eau et le séchage de la pointe d'écriture. La
25 teneur du solvant dans l'encre est de 5 à 40 % en poids, de préférence de 20 à 30 % en poids. Bien que les matériaux cités ci-dessus puissent être utilisés de manière isolée, deux ou plus de deux types d'entre eux peuvent aussi être combinés, l'éthylène glycol ayant la rétention
30 d'humidité la plus élevée.

 Un polymère réticulé d'acide acrylique utilisé dans l'encre selon la présente invention peut impliquer à l'encre une pseudo-plasticité appropriée. Par conséquent, ce polymère réticulé d'acide acrylique peut empêcher un
35 phénomène d'écoulement vers l'avant et reste stable dans

le temps. Aussi, le polymère réticulé d'acide acrylique a une rétention d'humidité élevée. La présente invention peut être réalisée en combinant ce polymère avec le solvant hygroscopique décrit ci-dessus.

5 La teneur en polymère réticulé d'acide acrylique dans l'encre est de 0,1 à 1,0 % en poids, de préférence 0,2 à 0,5 % en poids. Si la teneur est plus petite que 0,1 % en poids, la pseudo-plasticité destinée à empêcher un phénomène d'écoulement vers l'avant est trop faible. Si la teneur est plus grande que 1,0 % en poids, la pseudo-plasticité devient trop importante et l'encre ne s'écoule plus doucement vers l'extérieur lorsque la bille tourne.

15 De exemples spécifiques de polymère réticulé d'acide acrylique sont "HIGHVISWAKO 104" et "HIGHVISWAKO 105" fabriqués par Wako Pure Chemical Industries Ltd., "JUNRON PW110" et "JUNRON PW111" fabriqués par Nippon Junyaku K.K., et "CARBOPOLE 941" et "CARBOPOLE 1342" fabriqués par BF Goodrich Co.

20 Les pigments destinés à être utilisés dans l'encre de la présente invention ne sont pas particulièrement limités, et il est donc possible d'utiliser tout pigment inorganique ou organique utilisé de manière habituelle dans les compositions d'encre pigmentée dispersée dans l'eau. Des exemples de pigments inorganiques sont l'oxyde de titane, le carbon black, et les poudres métalliques. Des exemples de pigments organiques comportent la laque azoïque, un pigment azoïque insoluble, un pigment azoïque chélaté, un pigment de phtalocyanine, des pigments de pérylène et de pérynone, un pigment d'anthraquinone, un pigment de quinacridone, une laque de colorant, un pigment nitro, et un pigment nitroso.

30 De manière plus spécifique, il est possible d'utiliser le Bleu de Phtalocyanine (C. I. 74160), le Vert de Phtalocyanine (C. I. 74260), le Jaune de Hansa 3G

(C. I. 11670), le Jaune diazoïque GR (C. I. 21100), le Rouge Permanent 4R (C. I. 12335), le Carmin Brillant 6B (C. I. 15850), et le Rouge de Quinacridone (C. I. 46500).

Ces pigments peuvent être utilisés de manière isolée ou deux ou plusieurs types de ces pigments peuvent être aussi combinés. Sur la base du poids global d'encre, la teneur en pigments est choisie dans une plage allant de 5 à 10 % en poids, de préférence de 6 à 8 % en poids. Si la teneur en pigments est plus petite que 5 % en poids, la densité d'écriture s'abaisse. Si la teneur dépasse 10 % en poids, l'encre devient instable avec le temps.

Un agent tensio-actif non-ionique ou anionique ou un polymère soluble à l'eau est utilisé en tant que dispersant pour être absorbé sur la surface d'une particule de pigment pour disperser le pigment dans l'eau. On utilise de préférence un polymère soluble à l'eau. Des exemples d'agents tensio-actifs non-ioniques sont les esters d'acide gras supérieur et de polyoxyalkylène, les esters d'acide gras supérieur et d'alcools polyvalents, les esters d'acide gras supérieur et de sucres. Des exemples spécifiques sont l'ester d'acide gras et de glycérine, l'ester d'acide gras et de polyglycérine, l'ester d'acide gras et de propylèneglycol, l'ester d'acide gras et de pentaérythritol, l'ester d'acide gras et de polyoxyéthylènesorbitane, l'ester d'acide gras et de polyoxyéthylènesorbitol, l'ester d'acide gras et de polyoxyéthylèneglycérine, l'ester d'acide gras et de polyéthylèneglycol, le polyoxyéthylènealkyléther, le polyoxyéthylènephytostérol, le polyoxyéthylènepolyoxypropylènealkyléther, le polyoxyéthylènealkylphényléther, le polyoxyéthylène d'huile de ricin, la polyoxyéthylène de la lanoline, le polyoxyéthylène de l'alcool lanolinique, la polyoxyéthylènealkylamine, l'amide d'acide gras et de

polyoxyéthylène et un condensat de polyoxyéthylènealkylphénylformaldéhyde.

Des exemples de tensio-actifs anioniques sont les sulfonates alkylés d'amides d'acide gras supérieur et
5 l'alkylallylsulfonate. Des exemples spécifiques sont l'alkylsulfate, le polyoxyéthylènealkyléthersulfate, un sel de l'acide N-acylamine, un sel de N-acylméthyltaurine, le polyoxyéthylènealkylétheracétatealkylphosphate, et le polyoxyéthylènealkylétherphosphate.

10 Des exemples de polymère soluble à l'eau sont l'acide polyacrylique, un copolymère d'acide acrylique, et une résine d'acide maléïque.

De manière plus spécifique, une résine telle qu'une résine acrylique, une résine d'acide acrylique et
15 de styrène, une résine d'anhydride maléïque et de styrène est convertie sous la forme d'un sel et est rendue soluble à l'eau. Des exemples représentatifs d'un métal alcalin pour former le sel sont le sodium et le potassium. Des exemples représentatifs de l'amine sont les amines
20 aliphatiques primaires, secondaires et tertiaires telles que des mono-, di-, et tri-méthylamine, des mono-, di-, et tri-propanolamines, des alcoolamines telles que la méthyléthanolamine, la méthylpropanolamine, et la diméthyléthanolamine, l'ammoniac, la morpholine, et la N-méthylpholine.
25

La teneur est de 1 à 2 % en poids d'encre et approximativement 20 % en poids par rapport aux pigments.

Il est aussi possible d'utiliser un lubrifiant, un antirouille, un agent préservateur, un dispersant de
30 pigment, et un régulateur de pH, si nécessaire.

Pour renforcer la rétention d'humidité, il est possible d'utiliser l'urine, des surfactants de certains types, et des alcools tels que le sorbitol et le multitol en tant qu'additifs.

Un procédé de fabrication de l'encre selon la présente invention comporte les trois étapes qui suivent.

1. Préparation de la dispersion de pigment (toner) :

5 Des pigments, des dispersants, des solvants, des additifs et de l'eau sont bien dispersés en utilisant une machine de dispersion telle qu'un broyeur à perles ou un broyeur à billes. Une dispersion grossière est enlevée par séparation centrifuge, en obtenant ainsi du toner.

10 2. Préparation de la base de l'agent impliquant une pseudo-plasticité (base du gel) :

Un agent impliquant une pseudo-plasticité est ajouté graduellement à une quantité prédéterminée d'eau et est complètement dissous dans l'eau sous agitation.
15 Une base telle qu'une monoéthanolamine ou une triéthanolamine est ajoutée pour ajuster le pH de la solution entre 6 et 9, en obtenant ainsi une base de gel.

3. Préparation de l'encre :

La base de gel et un solvant sont pesés et bien
20 mélangés en utilisant un agitateur.

Le toner est ajouté au mélange, et l'agitation est en outre effectuée jusqu'à ce que le produit formant gel soit uniformément dissous. Les impuretés sont enlevées à travers un filtre, en obtenant ainsi de l'encre.

25 L'encre de la présente invention peut être utilisée en la remplissant directement dans un réservoir d'encre sans avoir à utiliser un corps absorbeur d'encre quelconque. L'encre a pour effet d'empêcher l'évaporation de l'eau depuis la pointe d'écriture, de maintenir l'humidité de la pointe d'écriture, et d'empêcher un phénomène d'écoulement vers l'avant. C'est-à-dire que l'encre
30

selon la présente invention supprime l'évaporation de l'eau à partir de la pointe d'écriture, puisque l'hygroscopicité et la rétention d'humidité d'au moins un solvant choisi parmi le groupe constitué de l'éthylèneglycol, du diéthylèneglycol, du propylèneglycol, et de la glycérine sont combinées avec une rétention d'humidité élevée du polymère réticulé d'acide acrylique. Pour cette raison, même si le stylo est laissé inutilisé, pendant de longues périodes, en n'ayant pas de capuchon agencé sur celui-ci, l'encre ne sèche pas, ni ne se solidifie. En conséquence, un stylo à bille ayant un début d'écriture doux (propriété d'écriture initiale) peut être obtenu.

Les pigments utilisés dans l'encre de la présente invention sont insolubles dans l'eau et les solvants, et donc un constituant solide des pigments donne naissance à un léger bouchage de la pointe d'écriture. Aussi, la dispersion de pigment elle-même a une certaine pseudo-plasticité. Il est supposé que la combinaison de cette pseudo-plasticité et l'effet impliquant une pseudo-plasticité du polymère réticulé d'acide acrylique empêchent de manière parfaite le phénomène d'écoulement vers l'avant. De manière plus spécifique, le polymère réticulé d'acide acrylique aboutit à deux effets, c'est-à-dire empêche un écoulement vers l'avant et sert en tant qu'humectant qui minimise l'évaporation de l'eau depuis la pointe d'écriture. Les pigments donnent des traces d'écriture ayant des résistances à la lumière, à l'eau et aux solvants beaucoup plus élevées que celles d'une encre à base de colorant. Les pigments sont aussi excellents dans ce que l'on appelle les propriétés d'affichage par lesquelles l'encre rouge, l'encre bleue, et certaines autres encres colorées sont nettement vues dans leurs couleurs respectives.

Lorsque l'encre de la présente invention est contenue dans un stylo à bille, un écoulement de l'encre est empêché par la viscosité élevée de plusieurs centaines de mPa·S lorsque le stylo n'est pas utilisé pour écrire, c'est-à-dire qu'il est dans un état statique dans lequel aucune force de cisaillement n'est appliquée. Lorsque l'écriture est démarrée et qu'une force de cisaillement est produite par la mise en rotation de la bille, la viscosité diminue pour permettre à l'encre de s'écouler vers l'extérieur, en rendant possible d'écrire.

La structure et la fonction du stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, de la présente invention sont telles que décrites ci-dessus. Lorsque l'encre spécifique, dispersée dans l'eau, à faible viscosité, de la présente invention est utilisée, il est possible de fournir par exemple un stylo à bille du type à poussoir qui peut tracer des traits denses et réguliers exempts de taches et dans lequel la pointe d'écriture ne nécessitant aucun capuchon peut être librement étendue et rétractée.

De plus, puisque la pointe d'écriture a une rétention d'humidité élevée, le stylo peut être laissé inutilisé sans capuchon et est très stable dans le temps. Il est possible d'empêcher un écoulement de l'encre vers l'avant qui survient lorsqu'on utilise de l'encre à faible viscosité et un écoulement vers l'arrière d'encre se réalisant lors d'une écriture vers le haut ou d'un déclenchement par poussoir ou lors d'impacts. Ceci empêche la pollution dans le fût ou des mains ou vêtements de l'utilisateur. Des traces d'écriture peu nettes sont aussi empêchées. En outre, la bille de la pointe est en contact intime avec le bord intérieur de la partie de support de pointe sauf lorsque le stylo est utilisé pour

écrire. En conséquence, aucune trace d'écriture peu nette ne survient du fait du séchage même si le stylo est laissé inutilisé pendant de longues périodes.

La présente invention va être décrite avec plus de détails ci-dessous par l'intermédiaire d'exemples.

L'encre obtenue dans chaque exemple a été évaluée par les procédés suivants.

En tant que stylo à bille utilisé dans les essais, on a utilisé un stylo du type à poussoir constitué du stylo à bille SN-80 fabriqué par Mitsubishi Pencil Co., Ltd. L'encre obtenue dans chaque exemple et dans un exemple comparatif a été remplie dans une recharge constituée d'un réservoir d'encre en polypropylène ayant un diamètre intérieur de 3 mm et une longueur de 100 mm et une pointe en acier inoxydable (la bille était constituée d'un métal dur et avait un diamètre de 0,5 mm). Il est à noter qu'un suiveur utilisé dans le stylo à bille UM-100 (utilisant une encre dispersée dans l'eau, à viscosité moyenne) fabriqué par Mitsubishi Pencil Co., Ltd., a été rempli dans l'extrémité arrière de l'encre.

1) Propriété d'écriture initiale

L'écriture a été réalisée à main levée et la propriété d'écriture initiale a été évaluée par les standards qui suivent.

O pas de problème

Δ légèrement flou

2) Propriétés empêchant un écoulement vers l'avant

Dix stylos à bille remplis avec une encre prédéterminée ont été laissés ayant leur pointe d'écriture dirigée vers le bas dans un environnement d'air conditionné à une température de 25°C et une humidité de 65 %,

pendant une semaine. L'amplitude du phénomène d'écoulement vers l'avant a été évaluée par les standards qui suivent.

- 5 ○ aucun
- △ un peu
- ▲ peu important
- x très important

3) Propriété d'écriture initiale en fonction du temps

10 Dix stylos à bille ont été maintenus chacun dans des bains à température constante de 25°C et 40°C pendant six mois. On a écrit à main levée en utilisant ces stylos, et la propriété d'écriture initiale a été évaluée par les standards suivants.

- 15 ○ les lignes peuvent être tracées sans problème à partir du début de l'écriture
- △ légèrement flou au début de l'écriture, mais la performance revient immédiatement à une écriture correcte
- 20 ▲ une écriture supplémentaire est nécessaire avant que des traits puissent être tirés normalement
- x très flou et aucun trait initial ne peut être tracé.

25 4) Perte de poids

Dans l'évaluation de la propriété d'écriture initiale, la perte de poids d'encre (%) a aussi été mesurée en supposant que le poids de l'encre remplie initialement était de 100.

30 L'encre de la présente invention va être décrite ci-dessous par l'intermédiaire des exemples 1 à 9 et des exemples comparatifs 1 à 3.

On va tout d'abord définir les exemples 1 à 9.

Les constituants de l'encre dispersée dans l'eau, pour stylo à bille du type à réserve directe, ont été fabriqués conformément au procédé de fabrication décrit ci-dessus en utilisant du carbon black "MCF-88" (disponible auprès de Mitsubishi Kasei Corp.), un pigment rouge "FUJIRED 2510" (disponible auprès de Fujo Shikiso K.K.), et un pigment bleu "RIONOL BLUE EPW" (disponible auprès de TOYO INK MFG. CO., LTD) en tant que pigments, une résine acrylique de styrène en tant que dispersant, de l'éthylèneglycol (EG) du diéthylèneglycol (DEG), du propylèneglycol (PG), et de la glycérine (G) en tant que solvants, un polymère réticulé d'acide acrylique "HIGHVISWAKO 104" (disponible auprès de Wako Pure Chemical Industries Ltd) en tant qu'agent impliquant une pseudo-plasticité, un ester phosphorique "RM-510" (disponible auprès de TOHO CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD) en tant que lubrifiant, du benzotriazole "NEYANOX BTL" (disponible auprès de Orient Kagaku Kogyo K.K.) en tant qu'agent préservateur et un antirouille, la triéthanolamine en tant que régulateur de pH, et de l'eau pour échange d'ions. Les pourcentages et les évaluations du mélange sont représentés dans le tableau 1.

On va définir maintenant les exemples comparatifs 1 à 3.

En tant qu'exemples comparatifs, le tableau 1 représente aussi les cas où un colorant noir ["WATER BLACK 187LM" (fabriqué par Orient Kagaku Kogyo K.K.)] a été utilisé (Exemple Comparatif 1), où aucun solvant n'a été utilisé (Exemple Comparatif 2) et où un copolymère à base acrylée ["PRIMAL TT-615" (fabriqué par Rohm & Haas Co.)] a été utilisé (Exemple Comparatif 3).

TABLEAU 1

[illegible]

Une structure de recharge du stylo à bille de la présente invention va être décrite ci-dessous.

On va tout d'abord décrire le mode de réalisation A.

5 Les figures 1 à 3 représentent une recharge (dans laquelle un conduit est agencé de manière excentré, et qui comporte un clapet à bille et un ressort) du second stylo à bille selon la présente invention.

10 La figure 1 représente une recharge 1 de stylo à bille dans laquelle un réservoir d'encre 17 contenant de l'encre 18 obtenue selon l'un quelconque des Exemples 1 à 9 et un suiveur 19 rempli à l'extrémité arrière de l'encre, est fixée sur une pointe 12 via un élément de liaison 2. La figure 2 représente la partie avant de la
15 recharge 1 de stylo à bille.

L'élément de liaison 2 comporte une partie 4 formant marche analogue à un rebord et des parties de tuyau avant et arrière 3 et 5 situées avant et après la partie 4 formant marche. Une partie de tuyau 13 de la
20 pointe 12 retenant une bille de pointe 12a est fixée dans une partie intérieure creuse 11 de l'extrémité avant de la partie de tuyau avant 3.

La partie intérieure creuse 11 est constituée de tronçons creux avant et arrière 11a et 11b de raccordement avec la pointe. Une partie 14 de prise, en saillie, est formée, si nécessaire, sur la surface circonférentielle extérieure de la partie de tuyau 13 de la
25 pointe 12 et vient en prise avec le tronçon creux de raccordement de pointe 11b en s'enfonçant dans celui-ci.

30 La pointe 12 est matée de telle sorte que la bille 12a de la pointe est maintenue de manière rotative du fait qu'elle est pratiquement en contact avec un siège ayant un canal 12b à travers lequel l'encre peut s'écouler. Un ressort 16 est inséré à l'intérieur de la partie
35 intérieure creuse de la pointe 12 et l'extrémité arrière

15 de la partie de tuyau 13 de la pointe est correctement
matée de sorte que l'extrémité arrière du ressort 16 ne
peut pas être extraite. Le contact intime de la bille de
pointe 12a avec la surface intérieure de la partie de re-
5 tenue de la pointe est très important pour empêcher
l'écoulement de l'encre vers l'avant. Ceci est réalisé en
tenant compte de la rugosité superficielle de la surface
intérieure de la pointe pour maintenir la bille de la
pointe, par polissage de la surface intérieure pour amé-
10 liorer la précision du contact par matage, et par traite-
ment secondaire de la matière plastique pour améliorer la
précision du matage. Aussi, un traitement de surface est
exécuté pour la surface destinée à venir en contact avec
la bille de la pointe.

15 La partie avant du ressort 16 est une partie de
tige rectiligne 16a, et l'extrémité avant de la partie de
tige 16a vient en butée contre l'extrémité arrière de la
bille 12a de la pointe et appuie sur celle-ci. Par cette
pression, la bille 12a de la pointe est maintenue en con-
20 tact intime avec le bord intérieur de la partie de sup-
port de bille (formée par exemple par matage) de la
pointe 12.

Une chambre de clapet 6 dans laquelle un clapet
à bille 10 est agencé de manière lâche est formée dans la
25 partie arrière de la partie intérieure creuse 11 de
l'élément de liaison. La partie arrière de la chambre 6
de clapet communique avec le réservoir d'encre par l'in-
termédiaire d'un siège de clapet à bille 7 conique ou
sphérique et d'un conduit 9 qui est correctement excentré
30 par rapport à l'axe. Une gorge 8 est formée sur un côté
de la paroi intérieure de la chambre de clapet 6 de sorte
que l'encre s'écoule dans la direction axiale. Lorsque
l'extrémité de la pointe 12 est dirigée vers le bas, le
clapet à bille 10 agencé de manière lâche dans la chambre
35 de clapet 6 vient en contact dans un état excentré avec

l'extrémité arrière de la partie de tuyau 13 de la pointe et forme un trajet d'écoulement d'encre. L'encre située dans le réservoir d'encre passe à travers le conduit 9 et s'écoule à l'intérieur de la partie intérieure creuse de la pointe à travers la gorge 8 et le trajet d'écoulement d'encre. Lorsque la pointe est dirigée vers le haut, le clapet à bille 10 vient en butée contre le siège de clapet à bille 7 et empêche un écoulement de l'encre vers l'arrière.

Le réservoir d'encre tubulaire 17 est fixé sous pression sur la surface circonférentielle extérieure de la partie de tuyau arrière 5 s'étendant vers l'arrière à partir de la partie 4 formant marche de l'élément de liaison 2, de sorte que l'extrémité avant du réservoir d'encre 17 vient en butée contre l'extrémité arrière de la partie 4 formant marche. Une partie de diamètre intérieur du réservoir d'encre 17 communique avec le conduit 9 de l'élément de liaison 2. L'encre 18 est remplie dans le réservoir d'encre 17 et le suiveur 19 capable de se déplacer en contact avec la surface de l'encre lorsque l'encre est consommée, est rempli à l'extrémité arrière de l'encre 18. Il est à noter qu'un produit moulé en polypropylène transparent, par exemple, est utilisé en tant que réservoir d'encre 17. Il est à noter aussi que la surface intérieure du réservoir d'encre 17 est revêtue par exemple de silicone pour obtenir une propriété d'évacuation correcte. En variante, un matériau ayant une bonne propriété d'évacuation correcte est choisi pour le réservoir d'encre. Le réservoir d'encre 17 peut aussi être formé en une seule pièce avec l'élément de liaison 2.

Les figures 4 à 6 représentent un stylo à bille du type à poussoir en tant qu'exemple de stylo à bille de la présente invention. Puisque ce stylo à bille est fondamentalement identique à l'outil d'écriture du type à

poussoir décrit dans la Publication du Modèle d'Utilité Japonais Hei n°53 987, seules les parties principales et les différences seront décrites ci-dessous.

Un cylindre 20 formant fût comporte une fente 30 agencée dans une partie de la surface située en vis-à-vis d'une attache 21 et est formé venu de matière avec l'attache 21. L'attache 21 a une patte de fixation 22 comportant des gorges 23 qui sont reliées aux deux côtés de la fente 30 et communiquent avec la fente 30. Un cordon 24 est formé dans la partie d'extrémité avant de l'attache 21. Le cordon 24 a une marche d'accrochage 25 en forme de crochet et une paroi latérale 26. L'attache 21 peut être déplacée élastiquement latéralement sur une distance par laquelle une saillie de prise 33 d'un élément 31 formant poussoir (qui sera décrit ultérieurement) et la marche d'accrochage 25 peuvent être dégagées. Un trou 27 formant fenêtre est formé à la surface du cylindre 20 formant fût, en plus de la fente 30. Le cylindre 20 formant fût est réalisé en intégrant toutes ces parties, à partir d'un polyester contenant une résine transparente.

L'élément 31 formant poussoir comporte la saillie de prise 33 sur sa surface circonférentielle, une partie d'arrêt 32 formée coaxialement à la partie de prise 33, et une saillie de prise 34 pouvant être déplacée élastiquement formée sur un axe différent de l'axe de la saillie de prise 33.

La recharge de stylo à bille 1 est insérée dans la partie intérieure creuse du cylindre 20 formant fût, l'extrémité arrière d'un ressort hélicoïdal 35 venant en butée contre la partie 4 formant marche. Lorsque l'extrémité avant du ressort hélicoïdal 35 est en butée contre une partie 28 formant marche intérieure du cylindre 20 formant fût, l'élément 31 formant poussoir est fixé à partir de l'extrémité arrière du cylindre 20 formant fût

de manière à recevoir la partie arrière de la recharge 1 de stylo à bille. La saillie de prise 33 de l'élément 31 formant poussoir fait saillie à l'intérieur de la fente 30 à travers les gorges 23 de la patte de fixation 22. La
5 pièce d'arrêt 32 est positionnée dans les gorges 23 de la patte de fixation 22. Au même moment, la saillie de prise 34 fait saillie à partir de la partie d'extrémité arrière du trou 27 formant fenêtre du cylindre 20 formant fût. En conséquence, l'élément 31 formant poussoir est repoussé
10 vers l'arrière et empêché d'être enlevé.

On va maintenant décrire le mode de réalisation B.

La figure 7 représente une recharge (qui a des nervures en saillie dans la partie avant d'une chambre de
15 clapet et a aussi un clapet à bille et un ressort ayant un arbre formant tige) du second stylo à bille de la présente invention.

Seules les différences par rapport au mode de réalisation A vont être décrites ci-dessous. Un élément
20 de liaison 40 est moulée en une seule pièce à l'aide d'une résine synthétique pouvant être déformée élastiquement. Une chambre de clapet 41 est formée dans la partie arrière de l'élément de liaison 40 et communique avec les tronçons creux 11a et 11b de raccordement de la pointe.
25 Un siège de clapet à bille sphérique ou conique 42 est formé dans la partie arrière de la chambre de clapet 41. Un nombre prédéterminé de nervures en saillie 43 est formé dans la paroi circonférentielle de la partie avant de la chambre de clapet 41.

Un conduit 44 communiquant avec le siège 42 du
30 clapet à bille est formé dans la partie arrière de la chambre de clapet 41. Un clapet à bille 46 est inséré et agencé dans la chambre de clapet 41 en déformant élastiquement les nervures en saillie 43. Il est à noter que
35 des canaux d'introduction d'encre sont formés entre les

nervures en saillie contre lesquelles vient en butée le clapet à bille 46. L'extrémité arrière d'un ressort 48 vient en butée contre des parties 45 formant marches situées au niveau des bords avant des nervures en saillie 43, et l'extrémité avant de l'arbre 48a formant tige vient appuyer sur l'extrémité arrière d'une bille 47a de la pointe.

Dans la construction ci-dessus, lorsque la pointe 47 est dirigée vers le bas, le clapet à bille 46 vient en butée contre les bords arrière des nervures en saillie 43 pour permettre à l'encre 18 de s'écouler vers l'extrémité arrière de la bille 47a de la pointe à travers le conduit 44, la chambre de clapet 41, les canaux d'introduction d'encre situés entre les nervures en saillie, et la partie intérieure creuse de la pointe 47.

On va maintenant décrire le mode de réalisation C.

La figure 8 représente une recharge (qui a un ressort ayant un élément d'appui et un ressort hélicoïdal dans sa partie avant) du premier stylo à bille de la présente invention.

Puisque ce mode de réalisation est fondamentalement le même que le mode de réalisation A, seules les différences vont être décrites ci-dessous.

L'extrémité avant d'un ressort hélicoïdal 55 inséré à l'intérieur d'une pointe 47 forme un siège, et un élément d'appui 54 ayant une tige rectiligne 54a est agencé à l'avant du siège. L'extrémité avant de la tige 54a appuie sur une bille 47a de la pointe. Une partie 52 formant marche destinée à recevoir le ressort hélicoïdal 55 est formée dans un élément de liaison 50.

On va maintenant décrire le mode de réalisation D.

La figure 9 représente une recharge (qui a un ressort ayant une partie de tige dans sa partie avant) du premier stylo à bille de la présente invention.

Puisque ce mode de réalisation est fondamentalement le même que le mode de réalisation A, seules les différences vont être décrites ci-dessous.

Une partie 48a formant tige rectiligne est formée à partir de l'extrémité avant d'un ressort 48. Le ressort 48 peut aussi avoir une partie de fil s'enroulant de manière conique le long d'une partie intérieure creuse conique de la partie avant d'une pointe 47. En variante, puisque la partie intérieure creuse de la pointe est de manière générale formée par perçage d'une partie creuse étagée, le ressort peut être formé de manière à avoir une partie de fil formant enroulement étagé dont le diamètre se réduit le long de la partie creuse étagée. En outre, l'extrémité avant de la partie de fil formant enroulement est dans certains cas en butée contre une bille de pointe.

Les fonctions et les effets des stylos à bille des modes de réalisation A à D vont être décrits avec plus de détails ci-dessous.

Dans le mode de réalisation A, la figure 1 représente l'état dans lequel la pointe 12 est dirigée vers le haut. Dans cet état, le clapet à bille 10 est positionné dans le siège de clapet à bille 7 existant dans la chambre de clapet 6 et ferme hermétiquement le conduit 9. Par conséquent, même lorsque l'écriture est réalisée en ayant le stylo dirigé vers le haut et que l'encre située immédiatement en dessous de la bille de pointe 12a située dans la pointe est utilisée vers le haut, l'encre ne s'écoule pas vers l'arrière du fait de la tête. En conséquence, lorsque la pointe 12 est dirigée vers le bas, l'encre peut s'écouler immédiatement vers l'extérieur pour empêcher des traces floues lors de l'écriture. Dans

une structure n'ayant pas de clapet à bille, l'encre s'écoule vers l'arrière lorsque l'écriture est réalisée en ayant la pointe dirigée vers le haut, et en conséquence de l'air pénètre dans la pointe. Par conséquent,
5 en écrivant vers le bas l'encre ne peut pas s'écouler immédiatement et ceci entraîne des traces d'écriture floues.

Comme sur la figure 2, lorsque l'écriture est réalisée en ayant la pointe 12 dirigée vers le bas, le
10 clapet à bille 10 vient en butée dans un état excentré contre un premier côté de l'extrémité arrière de la partie matée 15 de la pointe. Dans l'autre côté, est formée la gorge 8 à travers laquelle l'encre peut s'écouler vers l'intérieur de la pointe 12. L'encre 18 s'écoulant à partir
15 du réservoir d'encre 17 jusqu'à l'intérieur de la chambre de clapet 6 à travers le conduit 9 passe à travers la gorge 8 et est introduite vers l'extrémité arrière de la bille de pointe 12a de la pointe 12.

Dans cet état, la bille de pointe 12a est amenée en contact serré avec le bord intérieur de la partie
20 de retenue de pointe par la pression de la partie de tige 16a, et ceci empêche un écoulement de l'encre vers l'avant. Aussi, puisque la bille de pointe 12a est légèrement déplacée en arrière par la pression d'écriture, un
25 espace est formé pour permettre l'écoulement de l'encre vers l'extérieur. Une grande quantité d'encre s'écoule vers l'extérieur lorsque la bille de pointe 12a est mise en rotation pendant l'écriture, et ceci donne à l'écriture une densité d'écriture élevée exempte de maculage
30 possible.

Le canal 12b (un siège de clapet à bille de pointe ayant plusieurs gorges d'écoulement d'encre s'étendant en direction de la partie intérieure creuse de la pointe) est formé immédiatement en dessous de la bille
35 de pointe 12a. La partie de tige 16a s'étend à travers le

trou central du canal 12b. L'encre située dans la pointe est introduite vers une partie située immédiatement en dessous de la bille de pointe 12a à travers les gorges d'écoulement d'encre et l'espace existant entre le trou central et la partie de tige 16a.

Dans le mode de réalisation B, la figure 7 représente l'état dans lequel la pointe 47 est dirigée vers le haut. Dans cet état, le clapet à bille 46 vient en contact étroit avec le siège de clapet à bille 42 situé dans la chambre de clapet 41 et ferme hermétiquement le conduit 44. Par conséquent, l'encre ne peut pas s'écouler vers l'arrière même lorsque l'encre située immédiatement en dessous de la bille de pointe 47a est utilisée vers le haut pendant une écriture vers le haut. Lorsque la pointe 47 est dirigée vers le bas, le clapet à bille 46 vient en butée contre les bords arrière des nervures en saillie 43 et ouvre le conduit 44. L'encre s'écoulant depuis le réservoir d'encre 17 jusqu'à l'intérieur de la chambre de clapet 41 à travers le conduit 44 passe à travers les canaux d'introduction d'encre formés entre les nervures en saillie et est introduite vers l'extrémité arrière de la bille de pointe 47a. Le reste du fonctionnement est le même que dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1.

Le mode de réalisation A n'a pas de nervures en saillie qui, comme utilisé dans le mode de réalisation B, viennent en butée contre le clapet à bille pour empêcher ainsi l'enlèvement du clapet à bille. En conséquence, la précision du moule et les conditions de moulage lors du moulage de l'élément de liaison 2 sont facilitées. Il est difficile d'obtenir une précision de dimension élevée puisque les nervures en saillie sont découpées lors de la libération du moule. En n'utilisant pas de nervures en saillie on facilite aussi l'agencement du clapet à bille dans la chambre de clapet. En conséquence, le mode de

réalisation A est avantageux dans un assemblage à la machine dans lequel les nervures en saillie seraient détériorées du fait que le clapet à bille est agencé en utilisant la déformation élastique des nervures en saillie.

5 D'autre part, dans le mode de réalisation A, le bord arrière de la pointe 12 doit être maté ou formé à la presse de manière à empêcher que le ressort 16 ne tombe à l'extérieur. Par conséquent, le mode de réalisation A est moins avantageux que le mode de réalisation B du fait que
10 ce traitement de mise en forme nécessite plus de temps et de main-d'oeuvre.

Les modes de réalisation C et D sont fondamentalement identiques au mode de réalisation A, aussi seuls les points principaux seront décrits ci-dessous.

15 Dans le mode de réalisation C tel que représenté sur la figure 8, l'élément d'appui séparé 54 est agencé dans l'extrémité avant du ressort 55 pour permettre un mouvement de basculement facile de la partie de tige 54a. En conséquence, il est possible de choisir la résistante
20 frictionnelle (le matériau et la forme) de la partie en contact avec la bille de pointe 47a, ce qui entraîne un bon toucher d'écriture.

Le mode de réalisation D est avantageux au niveau du coût du fait que, comme représenté sur la figure
25 9, la partie de tige 48a est formée venue de matière avec la partie de fil en spires du ressort 48. Aussi, puisque la partie de fil en spires, conique ou étagée, qui réduit son diamètre le long de la partie intérieure creuse de la pointe 47 est formée, la partie de tige est stable sur
30 l'axe de la pointe. Ceci réduit l'introduction d'un déséquilibre de l'encre et stabilise la résistance de contact contre la bille de pointe.

En outre, puisque la bille de pointe 47a est toujours amenée en contact intime avec le bord intérieur
35 de la partie de retenue de la pointe, la partie de pointe

ne sèche jamais et ceci empêche les traces d'écriture peu nettes. Il est possible que l'air pénètre et s'accumule lorsque l'écriture est réalisée de manière répétée en ayant la pointe dirigée vers le haut. Cependant, le mode de réalisation D est inférieur aux modes de réalisation A et B à ce point de vue. Cependant, l'effet combiné de la bille de pointe 47a et des compositions correctes de l'encre et du suiveur d'encre utilisés rendent possible d'empêcher la pénétration d'air même en écrivant vers le haut ou lors de l'application d'impacts. En conséquence, une fuite de l'encre vers l'arrière et des traces peu nettes dans l'écriture peuvent être empêchées en utilisation pratique.

La figure 4 représente l'état dans lequel la recharge du stylo à bille est reçue dans le cylindre 20 formant fût. Lorsque l'élément 31 formant poussoir est déplacé vers l'avant par poussée sur son extrémité arrière, la saillie de prise 33 vient en prise avec la marche d'accrochage 25. En conséquence, comme sur la figure 5, l'extrémité avant de la pointe 12 sort de l'ouverture 29 de l'extrémité avant du fût. Lorsque l'extrémité distale de l'attache 21 est déplacée élastiquement latéralement à partir de cet état, sur le côté où existe la paroi latérale 26, la saillie de prise 33 est libérée de la marche d'accrochage 25 et revient vers la position représentée sur la figure 4. Aussi, lorsque l'attache 21 est mise dans une poche de poitrine ou analogue dans l'état représenté sur la figure 5, la marche d'accrochage 25 est poussée vers le haut et est libérée de la saillie de prise 33, et la pointe 12 se rétracte depuis l'ouverture 29 de l'extrémité avant du fût jusqu'à l'intérieur du cylindre formant fût. En conséquence, même si un utilisateur met sans précaution le stylo dans une poche ou analogue alors que la pointe du stylo fait saillie, le stylo ne pollue pas les vêtements de l'utilisateur. Pour rem-

placer la recharge 1 de stylo à bille par une nouvelle, il est uniquement nécessaire de pousser la saillie de prise 34 de l'élément 31 formant poussoir vers l'intérieur. La saillie de prise 34 est libérée du trou 27 formant fenêtre du cylindre formant fût, et la recharge 1 de stylo à bille peut être enlevée en même temps que l'élément 31 formant poussoir.

Le mode de réalisation E va être décrit ci-dessous en référence aux figures 10 et 11.

10 Comme représenté sur les figures 10 et 11, dans la demi-partie avant d'un élément de liaison 63 est prévu un élément cylindrique d'appui 67 dans lequel, dans une position prédéterminée, est formée une nervure 68 linéaire ou incurvée. Un rebord 76 analogue à un anneau est
15 formé au niveau de l'extrémité arrière de la nervure 68. L'extrémité arrière de la nervure 68 est reliée de manière à avoir pratiquement la même forme que la forme extérieure du rebord 76.

Un élément cylindrique de raccordement 71 est
20 formé dans la demi-partie arrière de l'élément de liaison 63. Un réservoir d'encre 64 est fixé sur l'élément cylindrique de raccordement 71. L'extrémité arrière d'une pointe 65 retenant une bille de pointe 65a est appuyée dans une partie creuse 70 de raccordement de pointe
25 située dans l'extrémité avant de l'élément cylindrique d'appui 67.

L'élément de liaison 63 est formé par moulage monolithique à partir d'une résine rigide pouvant se déformer élastiquement. Dans la partie arrière de l'élément de liaison 63, est formée une chambre de clapet 72 commu-
30 niquant avec la partie creuse de raccordement de pointe 70. Dans la partie arrière de la chambre de clapet 72, est formé un siège de clapet à bille conique 73. Bien que la chambre de clapet 72 soit agencée à l'intérieur de la
35 partie creuse de raccordement de pointe 70, l'axe de la

partie creuse de la chambre de clapet 72 est excentré de manière correcte à partir de l'axe de la partie creuse de raccordement de pointe 70. Une gorge 75 est formée sur un premier côté de la partie creuse de la chambre de clapet, et un clapet à bille 74 est agencé de manière lâche dans cette chambre de clapet 72. Un conduit 77 qui communique avec le siège de clapet à bille 73 est formé dans la partie arrière de la chambre de clapet 72. La chambre de clapet 72 n'est pas nécessairement excentrée si la partie creuse de l'extrémité arrière de la pointe est excentrée par rapport à la partie creuse de raccordement de pointe 70.

Le réservoir cylindrique d'encre 64 est appuyé et fixé sur la surface circonférentielle extérieure de l'élément cylindrique de raccordement 71 de sorte que l'extrémité avant du réservoir d'encre 64 vienne en butée contre le rebord 76. La partie de diamètre intérieur du réservoir d'encre 64 communique avec le conduit 77 de l'élément de liaison 63. De l'encre 79, dispersée dans l'eau, de faible viscosité, selon la présente invention, qui est formée selon l'un quelconque des exemples 1 à 9 est remplie dans le réservoir d'encre 64. De plus, un suiveur onctueux transparent ou opaque 80 est rempli à l'extrémité arrière de l'encre. Ce suiveur 80 empêche l'évaporation de l'encre et peut aussi se déplacer en contact avec la surface de l'encre lorsque l'encre est consommée. Un élément 81 en résine ayant pratiquement le même poids spécifique que le suiveur 80 est contenu dans le suiveur 80. Cet élément en résine 81 est constitué par exemple d'une partie de tuyau en polypropylène et est enrobé dans le suiveur 80 de sorte que le suiveur 80 remplisse à la fois la partie intérieure et la partie extérieure du tuyau. En variante, l'extrémité arrière de la partie de tuyau fait correctement saillie à partir de l'extrémité arrière du suiveur 80.

Le matériau constituant l'élément en résine 81 n'est pas limité à une partie de tuyau, et on peut aussi utiliser un élément formant tige ou un élément formant bille. L'un quelconque de ces éléments ayant un diamètre extérieur correctement plus petit que le diamètre intérieur du réservoir d'encre 64 est contenu dans le suiveur. Il est à noter que le réservoir d'encre 64 est constitué d'un matériau tel qu'un produit moulé en polypropylène transparent, qui supprime l'évaporation de l'encre. La pointe 65, l'élément de liaison 63, et le réservoir d'encre 64 décrits ci-dessus constituent une recharge de stylo à bille. L'extrémité arrière d'un cylindre 69 formant fût est fermée par un bouchon de queue 82.

La recharge dans laquelle la pointe 65 et le réservoir d'encre 64 rempli d'encre et du suiveur sont fixés sur l'élément de liaison 63 est insérée depuis l'extrémité avant du cylindre 61 formant fût. Le bord arrière du rebord 76 de l'élément de liaison 63 vient en butée contre la surface avant d'une partie de tuyau 66, et la périphérie extérieure de la nervure linéaire ou incurvée 68 formée dans une position prédéterminée de l'élément cylindrique d'appui 67 est amenée en butée contre une partie formant marche intérieure 69 d'une embouchure 62 en mordant dans celle-ci. Dans cet état, l'embouchure 62 est en prise de manière vissée avec la partie de tuyau 66 du cylindre 61 formant fût. Une encoche 66a est formée dans une position prédéterminée de l'extrémité avant de la partie de tuyau 66, et l'extrémité arrière du rebord 76 de l'élément de liaison 63 vient en butée contre l'encoche 66a. Le cylindre 61 formant fût est constitué d'un produit moulé en résine transparente de sorte qu'on puisse voir la quantité d'encre consommée. Dans la structure ci-dessus, un trajet de mise à l'air libre communiquant avec la partie intérieure creuse 61a du cylindre 61 formant fût est formé à travers un espace existant

dans une ouverture de l'extrémité avant à partir de laquelle fait saillie la pointe 65, un espace formé entre la surface circonférentielle intérieure de l'embouchure 62 et la nervure 68 de l'élément cylindrique d'appui 67, et l'encoche 66a existant dans la partie de tuyau 66. Aussi, un trou de mise à l'air libre destiné à permettre que la partie intérieure creuse 61 communique avec l'air extérieur est formé, si nécessaire, dans la surface circonférentielle du cylindre 61 formant fût ou entre le bouchon de queue 82 et le cylindre formant fût.

Un capuchon 83 agencé sur la pointe d'écriture comporte une attache 84 positionnée sur sa surface circonférentielle extérieure. Un élément cylindrique d'extrémité arrière 90 est enfoncé dans l'extrémité arrière du capuchon 83. Un trou de mise à l'air 89 est formé à travers l'extrémité arrière de l'élément cylindrique 90. Un capuchon intérieur cylindrique 85 ayant une petite chambre 87 est formé dans la partie arrière de la partie intérieure creuse du capuchon 83. Ce capuchon intérieur 85 est formé en un seul bloc par un nombre prédéterminé de nervures 86 formées entre le capuchon intérieur 85 et la partie intérieure creuse du capuchon. Avec cette structure, un trajet de mise à l'air libre communiquant avec le trou de mise à l'air libre 89 est formé à partir du trou d'insertion de capuchon à travers les parties situées entre les nervures. Il est à noter que divers moyens de formation de trou de mise à l'air libre sont possibles et donc que cette structure n'est pas particulièrement limitée. Une partie de prise 92 est formée dans le trou d'insertion du capuchon 83 et vient en prise de manière séparable avec une partie de prise 91 formée sur le cylindre 61 formant fût. La partie de prise est une partie convexe ou concave qui est souvent utilisée dans les structures courantes de stylo à bille. Un bouchon d'étanchéité 89 constitué en élastomère à cellules fer-

mées n'absorbant pas de liquide est fixé sur l'extrémité avant de la petite chambre 87 du capuchon intérieur 85. En conséquence, la pointe 65 et la partie avant de l'embouchure 62 sont agencées hermétiquement dans la petite
5 chambre 87 et la bille de pointe 65a est correctement repoussée contre le bouchon d'étanchéité 88.

Lorsque la pointe 65 est dirigée vers le haut, comme représenté sur la figure 11, le clapet à bille 74 est en contact superficiel avec le siège de clapet à
10 bille 73 et ferme hermétiquement le conduit 77, en empêchant un écoulement de l'encre vers l'arrière pendant une écriture vers le haut. Les figures 10 et 11 représentent l'état dans lequel le capuchon 83 est mis sur la pointe d'écriture. Puisque dans cet état l'extrémité avant de la
15 pointe 65 est repoussée contre le bouchon d'étanchéité 88, la bille de pointe 65a ne sort pas par un impact dû à une chute. Aussi, le clapet à bille 74 est agencé de manière lâche dans la chambre de clapet 72 de manière à être correctement excentré à partir de la partie creuse
20 78 de l'extrémité arrière de la pointe. Lors de la fabrication de la recharge, ceci empêche un coup du clapet à bille lors de la séparation centrifuge après que l'encre ait été remplie. Par conséquent, même lorsque le clapet à bille 74 est en butée contre la partie creuse 78 de l'ex-
25 trémité arrière de la pointe, le clapet à bille est excentré pour maintenir la partie à travers laquelle l'encre s'écoule à l'intérieur de la pointe 65. De plus, l'élément en résine colorée est contenu dans le suiveur 80 pour indiquer clairement la fin de l'encre. Cet élé-
30 ment en résine renforce aussi la friction intérieure même lorsque la résistance à l'écoulement du suiveur diminue, en empêchant ainsi un écoulement de l'encre vers l'arrière, et réduit la pression d'impact sur la bille de
35 pointe 65a pour empêcher l'enlèvement de la bille de pointe 65a même lorsque le capuchon 83 n'est pas mis sur

le stylo. En outre, puisque le capuchon intérieur est agencé de manière hermétique, on peut empêcher le séchage de la bille de pointe 65a et l'évaporation de l'encre. Aussi, la partie creuse d'extrémité avant de l'embouchure 5 62 communique avec la partie intérieure creuse 65a du cylindre 61 formant fût. Ceci réduit l'augmentation et la diminution de pression lorsque le capuchon est mis et enlevé, en empêchant des cellules de pénétrer dans l'encre. En outre, même si un enfant avale le capuchon par acci- 10 dent, la respiration peut continuer du fait que le trou de mise à l'air libre 89 est formé. Aussi, puisque la périphérie extérieure de la nervure 68 formée sur la partie cylindrique d'appui 67 de l'élément de liaison 63 vient en butée contre la partie de marche intérieure 69 de 15 l'embouchure 62 en mordant dans celle-ci, la pointe 65 est fixée sur l'embouchure 62 sans aucun jeu.

REVENDICATIONS

1. Encre dispersée dans l'eau, pour stylo à bille, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un solvant choisi parmi le groupe constitué de l'éthylène glycol, du diéthylène glycol, du propylène glycol, et de la glycérine selon une quantité de 5 à 40 % en poids de la quantité totale d'encre, un polymère réticulé d'acide acrylique selon une quantité de 0,1 à 1,0 % en poids de la quantité totale d'encre, un pigment selon une quantité de 5 à 10 % en poids de la quantité totale d'encre, et le reste étant constitué principalement d'eau.

2. Encre dispersée dans l'eau, pour stylo à bille, selon la revendication 1, caractérisée en ce que la quantité dedit polymère réticulé d'acide acrylique est de 0,2 à 0,5 % en poids de la quantité totale d'encre.

3. Stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, de faible viscosité, comportant :

une recharge (1) de stylo à bille dans laquelle un réservoir d'encre (17) communique avec une pointe (12 ; 47) destinée à maintenir une bille de pointe (12a ; 47a) via un élément de liaison (2 ; 40 ; 50),

caractérisé en ce que le réservoir d'encre (17) est rempli à l'aide d'encre pour stylo à bille dispersée dans l'eau contenant au moins un solvant choisi parmi le groupe constitué de l'éthylène glycol, du diéthylène glycol, du propylène glycol, et de la glycérine selon une quantité de 5 à 40 % en poids de la quantité totale d'encre, un polymère réticulé d'acide acrylique selon une quantité de 0,1 à 1,0 % en poids de la quantité totale d'encre, du pigment selon une quantité de 5 à 10 % en poids de la quantité totale d'encre, et le reste étant constitué principalement d'eau, et la pointe comporte un ressort (16 ; 48 ; 55) qui dans un état normal repousse la bille de la pointe et amène celle-ci en contact intime avec un bord intérieur d'une partie de support de bille

située au niveau de l'extrémité avant de la pointe et relâche le contact intime lorsqu'on écrit.

5 4. Stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite encre dispersée dans l'eau contient une quantité dedit polymère réticulé d'acide acrylique allant de 0,2 à 0,5 % en poids de la quantité totale d'encre.

10 5. Stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit ressort (16 ; 48 ; 55) a une partie formant tige rectiligne située dans sa partie avant.

15 6. Stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit ressort (55) comporte un élément d'appui (54) ayant une tige rectiligne (54a) pour repousser ladite bille de pointe (47a) et un ressort hélicoïdal.

20 7. Stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, comportant :

25 une recharge (1) de stylo à bille dans laquelle un réservoir d'encre (17) communique avec une pointe (12 ; 47) destinée à maintenir une bille de pointe (12a ; 47a) via un élément de liaison (2 ; 40),

30 caractérisé en ce que le réservoir d'encre est rempli à l'aide d'encre pour stylo à bille dispersée dans l'eau contenant au moins un solvant choisi parmi le groupe constitué de l'éthylène glycol, du diéthylène glycol, du propylène glycol, et de la glycérine selon une quantité de 0,1 à 1,0 % en poids de la quantité totale d'encre, du pigment selon une quantité de 5 à 10 % en poids de la quantité totale d'encre, et le reste étant constitué principalement d'eau, un suiveur (19) constitué
35 d'une substance onctueuse, qui peut se déplacer lorsque

l'encre est consommée pendant l'écriture et a une propriété empêchant l'évaporation de l'encre, est rempli à l'extrémité arrière de l'encre, une partie intérieure creuse de l'élément de liaison a une chambre de clapet (6 ; 41) dans laquelle un clapet à bille (10 ; 46) est adapté de manière lâche, une partie arrière de la chambre de clapet a un siège (7 ; 42) de clapet à bille qui est en contact de manière intime avec le clapet à bille et empêche un écoulement de l'encre vers l'arrière et un conduit (9 ; 44) qui communique avec le réservoir d'encre (17) à partir du siège de clapet à bille, une partie avant de la chambre de clapet comporte une partie en contact avec le clapet à bille et communique avec l'extrémité arrière de la pointe (12 ; 47), et la pointe a un ressort (16 ; 48) qui, à l'état normal, repousse la bille de pointe et l'amène en contact intime avec un bord intérieur d'une partie de retenue de bille située au niveau de l'extrémité avant de la pointe et relâche le contact intime lorsqu'on écrit.

20 8. Stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite chambre de clapet (6) comporte une gorge (8) sur un côté, à travers laquelle ladite encre s'écoule dans la direction axiale dudit stylo à bille et un conduit (9) formé de manière à être excentré par rapport à l'axe de la partie intérieure creuse dudit élément de liaison (2), et ledit clapet à bille (10) vient en contact dans un état excentré avec l'extrémité arrière de ladite pointe (12) pour former un trajet d'écoulement d'encre.

30 9. Stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite chambre de clapet (41) comporte un nombre prédéterminé de nervures (43) faisant saillie situées sur une paroi circonférentielle de sa

partie avant et un clapet à bille (46) agencé dans ladite chambre de clapet par déformation élastique desdites nervures en saillie, ledit clapet à bille vient en contact avec lesdites nervures en saillie pour former des canaux d'écoulement d'encre entre lesdites nervures en saillie.

5 10. Stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, selon l'une quelconque des revendications 7, 8 et 9, caractérisé en ce que ledit ressort (16 ; 48) a une partie de tige rectiligne.

10 11. Stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, selon l'une quelconque des revendications 7, 8 et 9, caractérisé en ce que ledit ressort (54, 55) comporte un élément d'appui (54) ayant une tige rectiligne (54a) pour repousser ladite bille de

15 pointe (47a) et un ressort hélicoïdal (55).

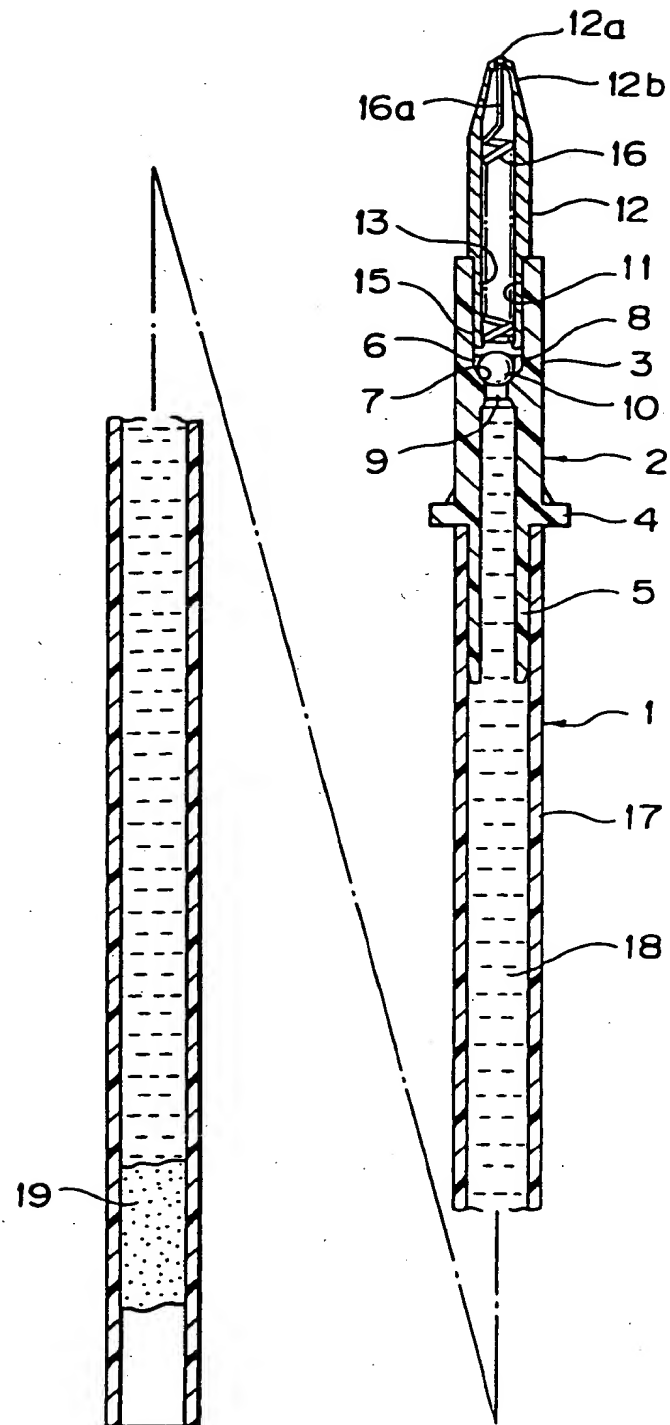
12. Stylo à bille pour encre dispersée dans l'eau, à faible viscosité, selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite recharge (1) de stylo à bille est insérée à l'intérieur d'un cylindre formant fût, toujours rappelé vers l'arrière par un ressort (48 ; 55) agencé entre une partie formant marche (45 ; 52) analogue à un rebord formé sur la surface circonférentielle extérieure dudit élément de liaison (40 ; 50) et une partie formant marche située sur la surface circonférentielle

20 intérieure dudit cylindre formant fût, et déplacée axialement par rapport audit cylindre formant fût, en permettant ainsi à la partie d'extrémité avant de ladite pointe de s'étendre et se rétracter à travers une ouverture d'extrémité avant dudit cylindre formant fût.

25

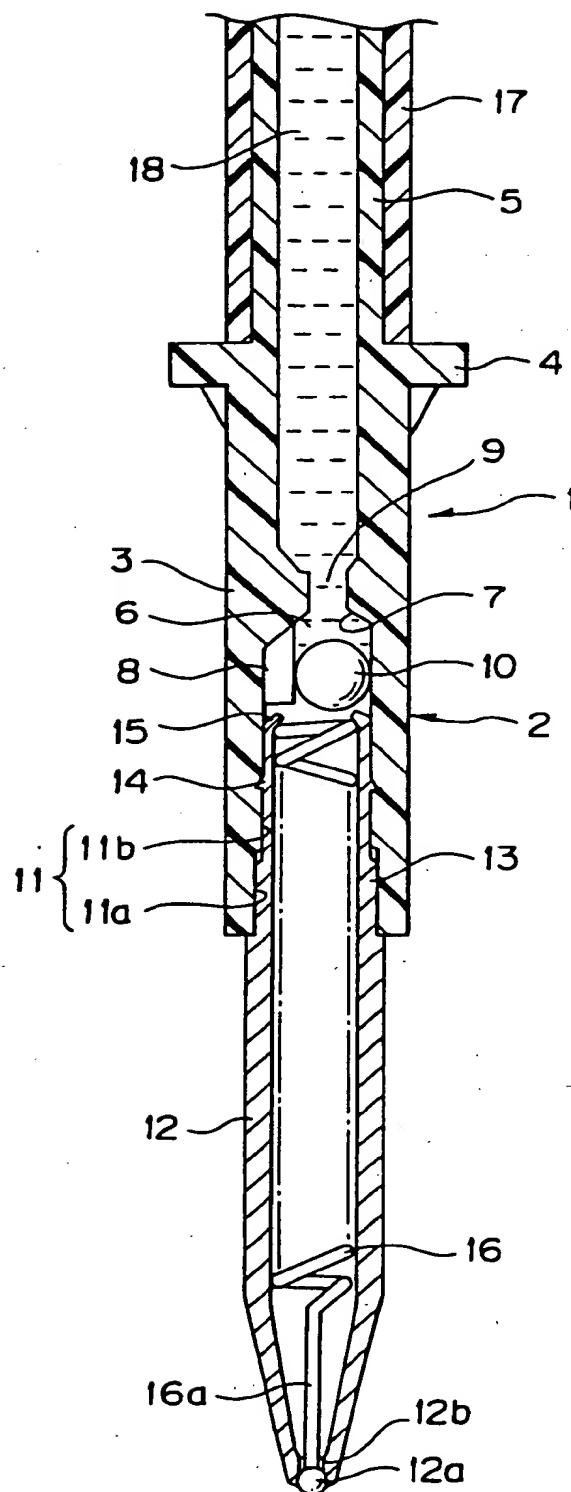
1/11

FIG. 1



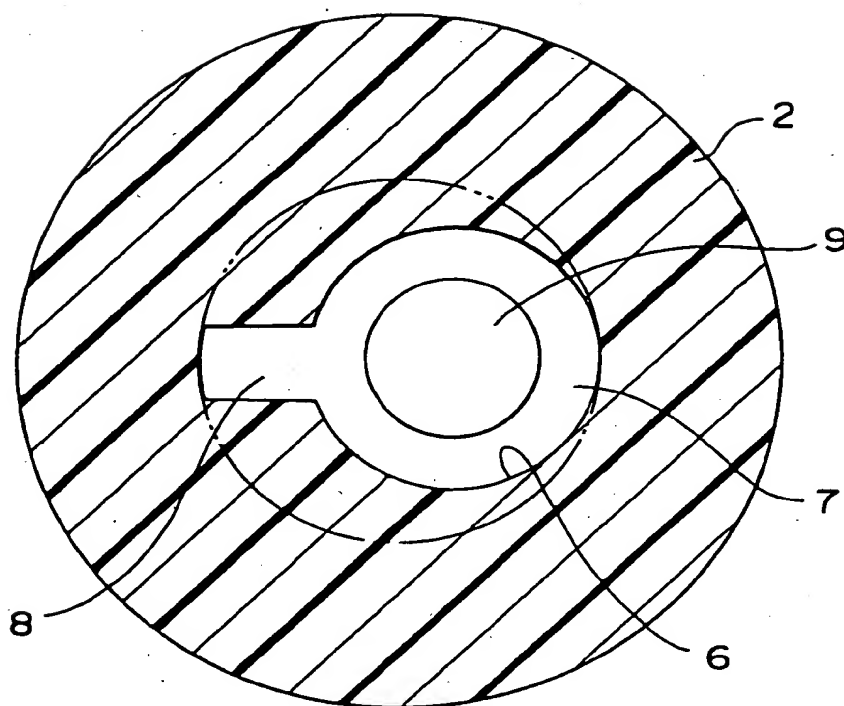
2/11

FIG. 2



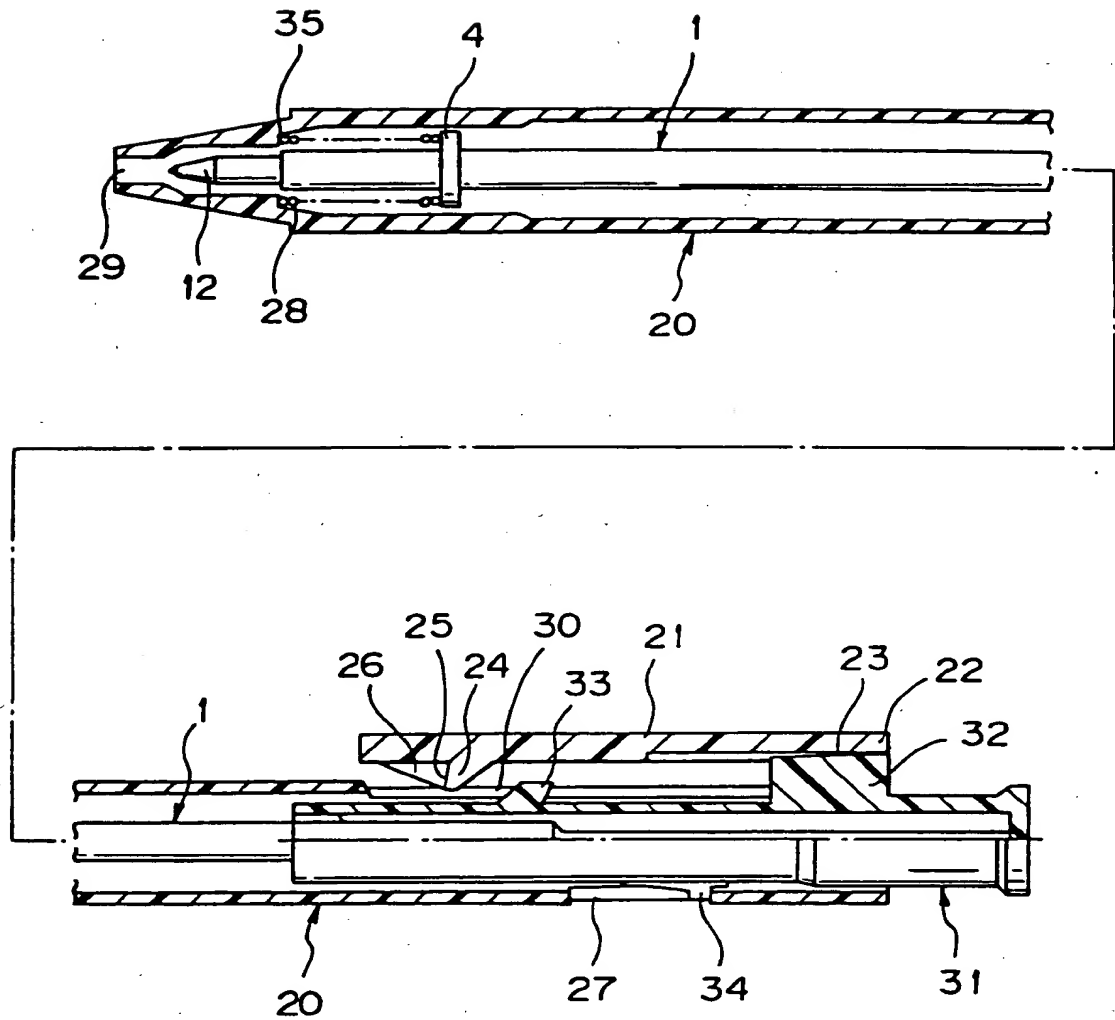
3/11

FIG. 3



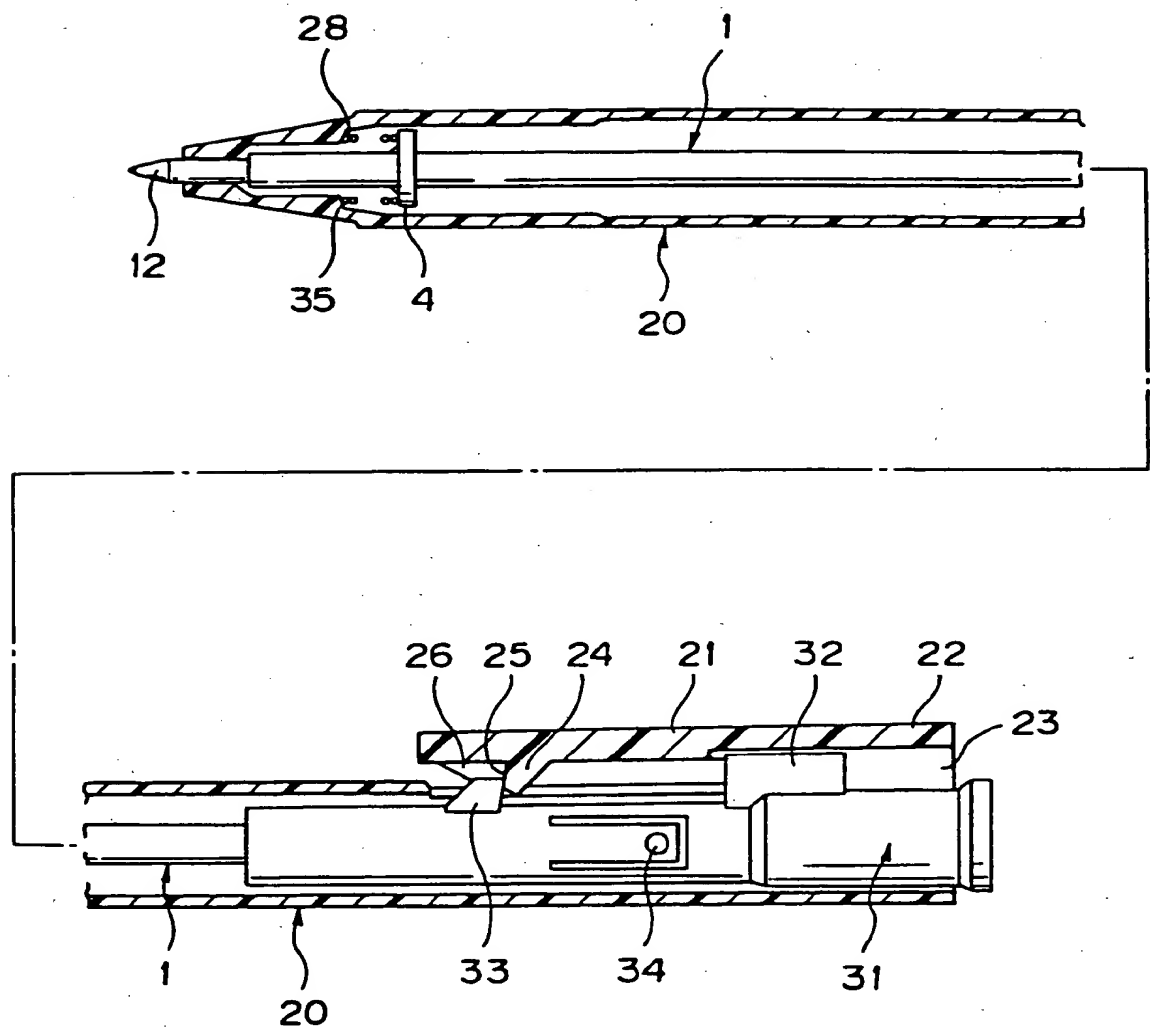
4/11

FIG. 4



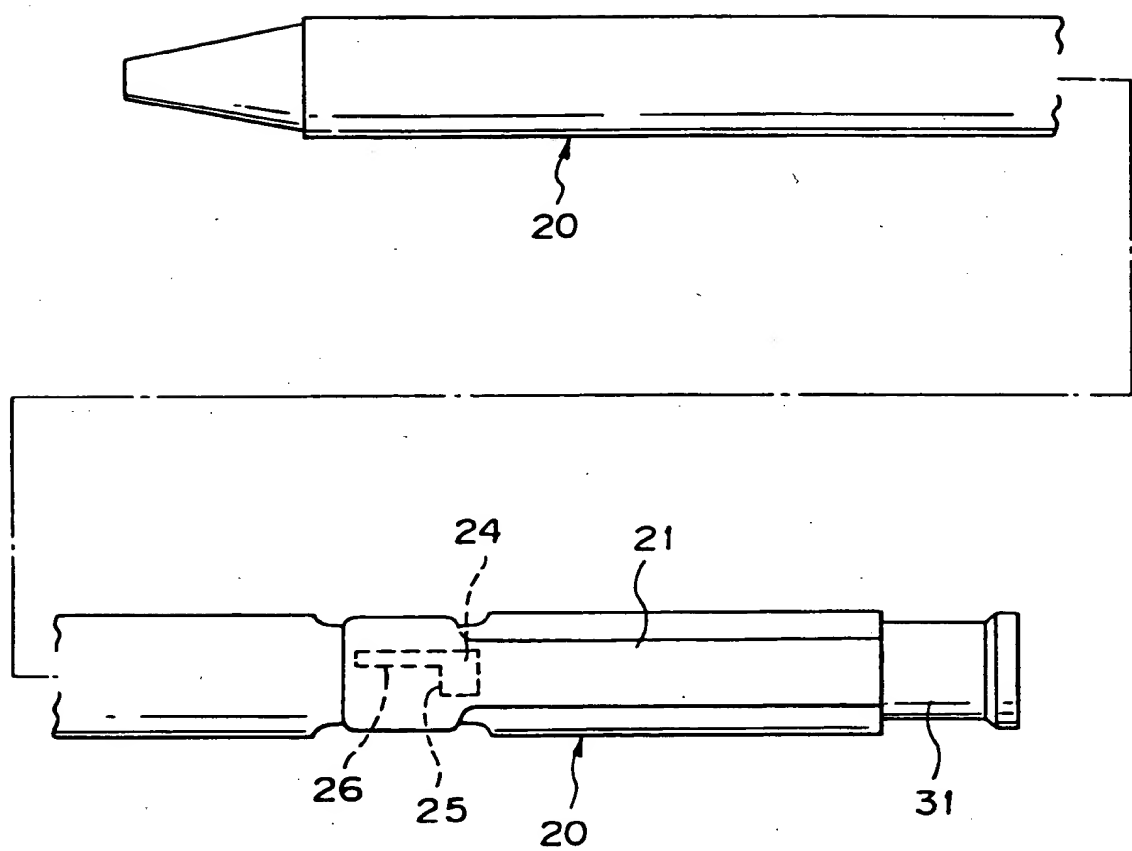
5/11

FIG. 5



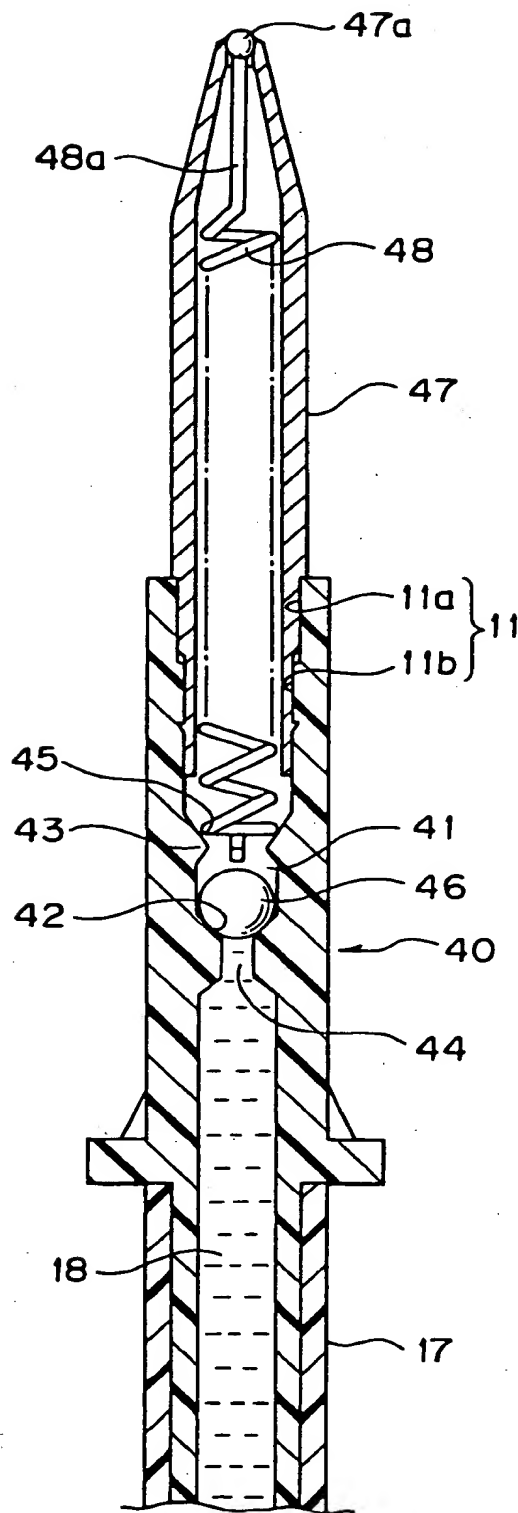
6/11

FIG. 6



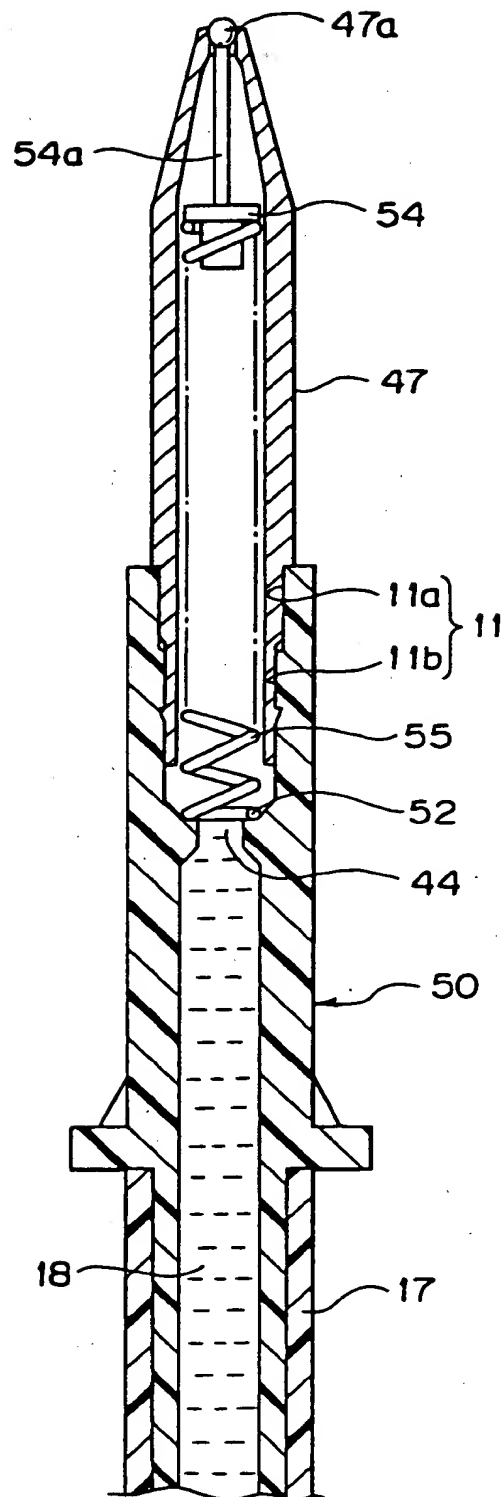
7/11

FIG. 7



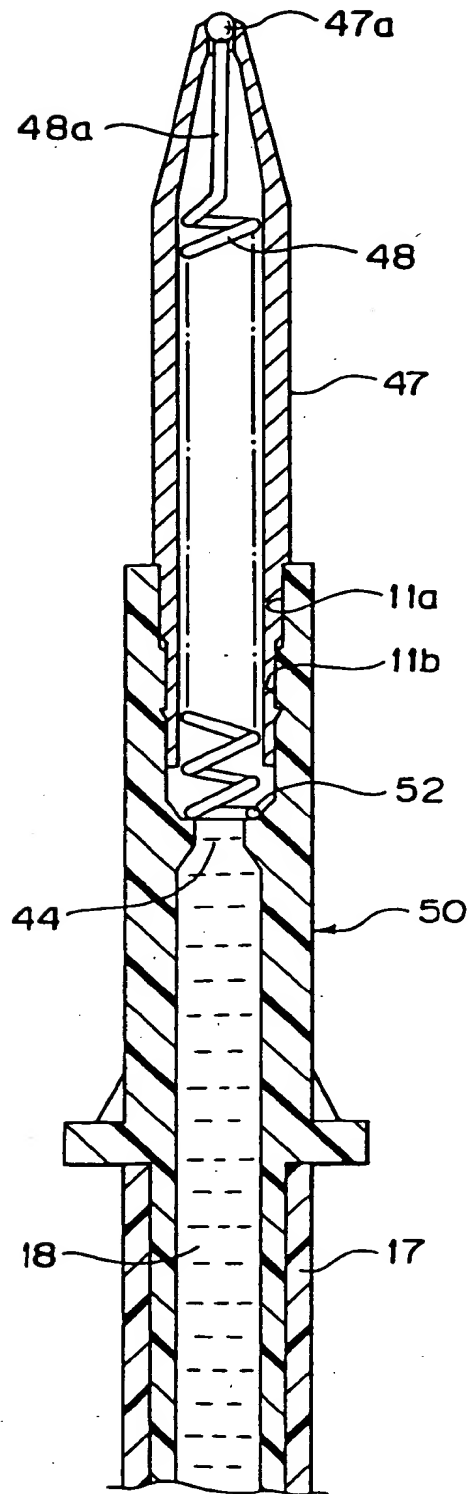
8/11

FIG. 8



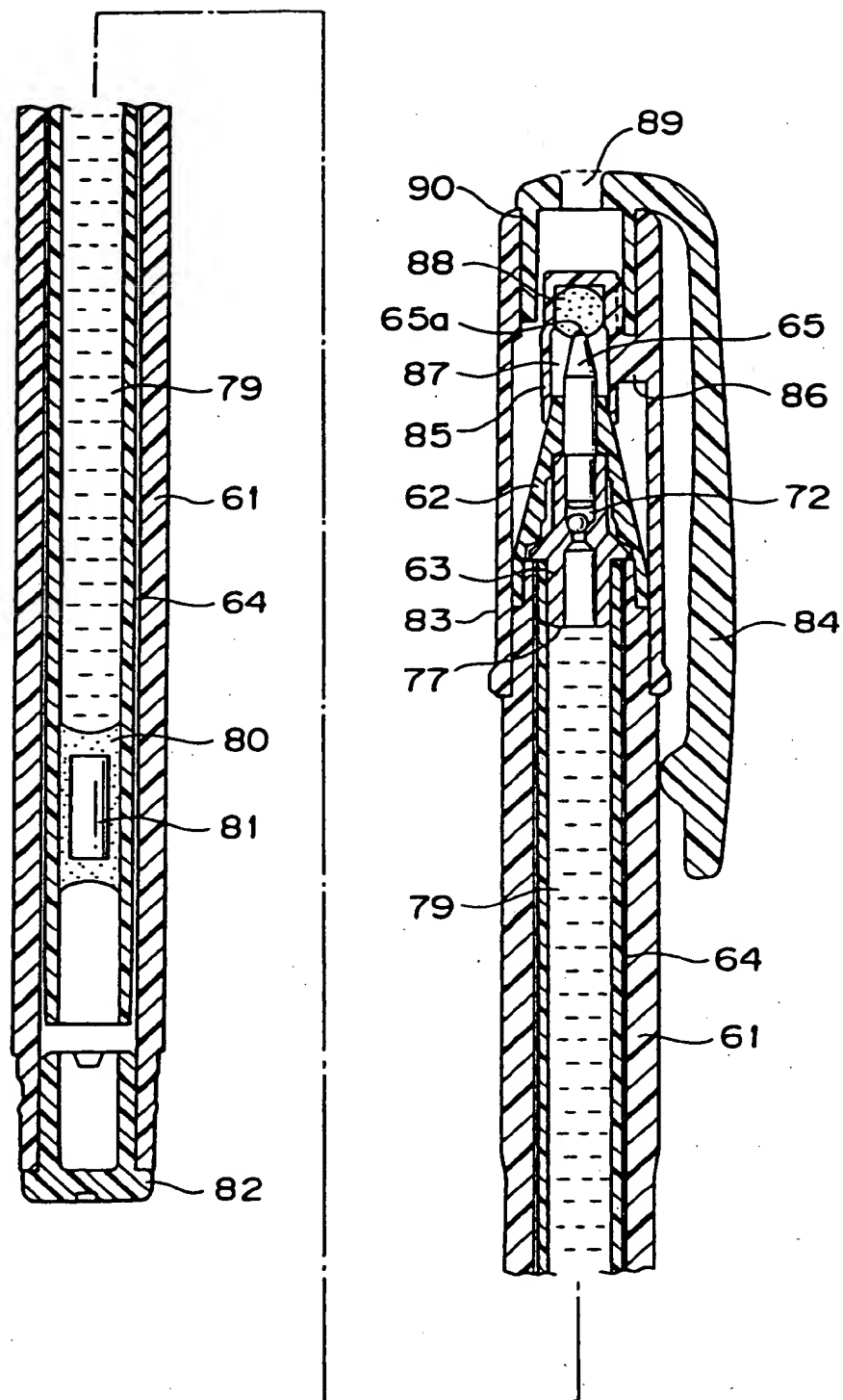
9/11

FIG. 9



10/11

FIG. 10



11/11

FIG. 11

